



(19)

(11) Publication number:

63161708 A

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(21) Application number: **61310354**(51) Intl. Cl.: **H03H 9/02 H03H 3/007**(22) Application date: **25.12.86**

(30) Priority:

(43) Date of application publication: **05.07.88**

(84) Designated contracting states:

(71) Applicant: **MURATA MFG CO LTD**(72) Inventor: **MIYAGAWA TOKUJI
KAWAHARA RYOICHI**

(74) Representative:

(54) PIEZOELECTRIC RESONATOR AND ITS MANUFACTURE

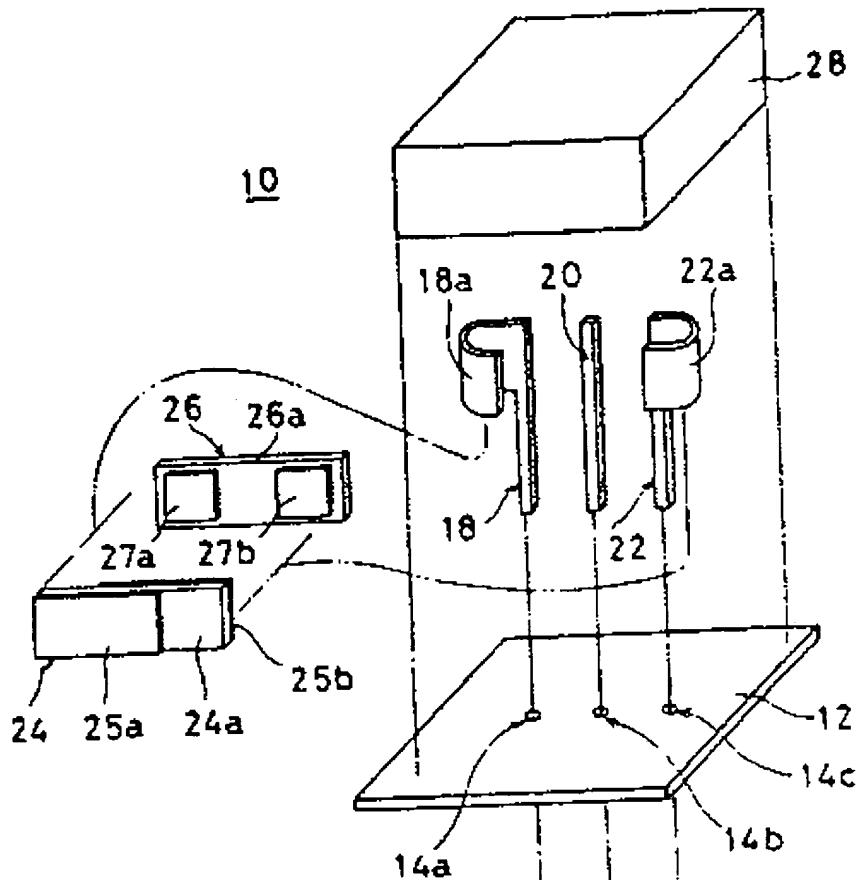
(57) Abstract:

PURPOSE: To obtain a piezoelectric resonator incorporating a piezoelectric resonance element and a capacitive element by providing the piezoelectric resonance element connected electrically and mechanically to a couple of terminals, and the capacitive element connected electrically and mechanically to a couple of terminals and other terminals, on a face of the board.

CONSTITUTION: Three terminals 18, 20 and 22 are penetrated to throughholes 14a~14c of the board 12 and connected electrically and mechanically to the electrode on the rear face. The piezoelectric resonance element 24 and the capacitor 26 are held between holding parts 18a and 22a formed to one end of the terminals 18, 22. Moreover, a

rectangle case 28 having an opening at its lower end is adhered onto the board 12 by an adhesives so as to cover the piezoelectric resonance element 24 and the capacitive element 26. Thus, the element 24 and the capacitor 26 are kept in a sealed state by the board 12 and the case 28.

COPYRIGHT: (C)1988,JPO&Japio



⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭63-161708

⑬ Int.Cl.

H 03 H 9/02
3/007

識別記号

府内整理番号

6628-5J
B-7210-5J

⑭ 公開 昭和63年(1988)7月5日

審査請求 未請求 発明の数 2 (全6頁)

⑮ 発明の名称 圧電共振子およびその製造方法

⑯ 特願 昭61-310354

⑰ 出願 昭61(1986)12月25日

⑱ 発明者 宮川 徳治 京都府長岡市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所
内

⑲ 発明者 河原 良一 京都府長岡市天神2丁目26番10号 株式会社村田製作所
内

⑳ 出願人 株式会社村田製作所 京都府長岡市天神2丁目26番10号

㉑ 代理人 弁理士 岡田 全啓 外1名

明細書

1. 発明の名称

圧電共振子およびその製造方法

2. 特許請求の範囲

1 少なくとも3つのスルーホールを有する基板、

前記基板の一方主面にそれぞれが互いに間隔を隔ててそれぞれの前記スルーホールの周囲に形成される少なくとも3つの電極、

それぞれが前記基板の前記スルーホールに押通されかつそのスルーホールの周囲の前記電極に電気的かつ機械的に接続される少なくとも3つの端子、

前記基板の他方主面側で1対の前記端子に電気的かつ機械的に接続される圧電共振素子、

前記基板の他方主面側で前記1対の端子および他の前記端子に電気的かつ機械的に接続されるコンデンサ素子、および

前記基板の他方主面側に取り付けられ前記圧電共振素子および前記コンデンサ素子を覆うケース

を含む、圧電共振子。

2 前記コンデンサ素子は

誘電体基板、

前記誘電体基板の一方主面に間隔を隔てて形成され、前記1対の端子のそれぞれに接続される1対の第1のコンデンサ電極、および

前記誘電体基板の他方主面に前記1対の第1のコンデンサ電極に同時に對向して形成され、前記他の端子に接続される第2のコンデンサ電極を含む、特許請求の範囲第1項記載の圧電共振子。

3 前記1対の端子はカップ状の保持部を有し、

前記圧電共振素子および前記コンデンサ素子は前記保持部に保持される、特許請求の範囲第2項記載の圧電共振子。

4 前記基板と前記ケースとは同じ材料で形成される、特許請求の範囲第1項ないし第3項のいずれかに記載の圧電共振子。

5 前記基板と前記ケースとはセラミックスで形成される、特許請求の範囲第4項記載の圧電共振子。

6. 様数の端子の一端が所定間隔を隔ててフレームに連結されたリードフレームを準備するステップ、

1対の前記端子に接続されるべき圧電共振素子を準備するステップ、

前記1対の端子および他の前記端子に接続されるべきコンデンサ素子を準備するステップ、

前記圧電共振素子を前記1対の端子の一端に電気的かつ機械的に接続するステップ、

前記コンデンサ素子を前記1対の端子および前記他の端子の一端に電気的かつ機械的に接続するステップ、

前記端子を押通するための少なくとも3つのスルーホールを有し、その一方主面に互いに間隔を隔ててそれぞれの前記スルーホールの周囲に電極が形成された基板を準備するステップ、

前記圧電共振素子および前記コンデンサ素子が接続された前記端子の他端を前記基板の他方主面側から前記スルーホールに押通するステップ、

前記スルーホールに押通された前記端子とその

スルーホールの周囲の前記電極とを電気的かつ機械的に接続するステップ、

前記電極に接続された前記端子を前記フレームから分離するステップ、

前記圧電共振素子および前記コンデンサ素子を覆うためのケースを準備するステップ、および

前記圧電共振素子および前記コンデンサ素子を覆うように、前記ケースを前記基板の一方主面に取り付けるステップを含む、圧電共振子の製造方法。

7. 前記コンデンサ素子を準備するステップは、誘電体基板と、前記誘電体基板の一方主面に間隔を隔てて形成された1対の第1のコンデンサ電極と、前記誘電体基板の他方主面に前記1対の第1のコンデンサ電極に同時に対向するように形成された第2のコンデンサ電極とを準備するステップを含み、

前記コンデンサ素子を前記端子に接続するステップは

前記1対の第1のコンデンサ電極を前記1対

の端子のそれぞれに接続するステップ、および

前記第2のコンデンサ電極を前記他の端子に接続するステップを含む、特許請求の範囲第6項記載の圧電共振子の製造方法。

8. 前記リードフレームを準備するステップは、前記1対の端子の一端に形成されたカップ状の保持部を準備するステップを含み、

前記保持部によって、前記圧電共振素子および前記コンデンサ素子を保持するステップを含む、特許請求の範囲第7項記載の圧電共振子の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は圧電共振子およびその製造方法に関するもので、特に圧電共振素子を用いたたとえば発振回路などに利用される、圧電共振子およびその製造方法に関するものである。

(従来技術)

第8図はこの発明の背景となる従来の圧電共振子の一例を示す図解図である。この圧電共振子1

では、たとえば樹脂からなる絶縁ケース2内に、圧電共振素子3が収納され、さらに、1対の端子4および4が、圧電共振素子3に接続されかつケース2外に延びて形成されている。なお、ケース2の開口部には、封止部材5が形成されていて、ケース2と封止部材5とによって、圧電共振素子3が封止され、かつ、端子4および4が固定されている。

このような圧電共振子は、たとえば発振回路などに用いられる。

(発明が解決しようとする問題点)

このような従来の圧電共振子では、それをたとえば発振回路に用いる場合、それに付加容量としてのコンデンサが接続されるため、そのようなコンデンサを取り付けるためのスペースが必要になる。

それゆえに、この発明の主たる目的は、圧電共振素子とコンデンサ素子とが内蔵された圧電共振子を提供することである。

この発明の他の目的は、圧電共振素子とコンデ

ンサ素子とが内蔵された圧電共振子を効率よく製造することができる、圧電共振子の製造方法を提供することである。

(問題点を解決するための手段)

第1の発明は、少なくとも3つのスルーホールを有する基板と、基板の一方主面にそれぞれが互いに間隔を隔ててそれぞれのスルーホールの周囲に形成される少なくとも3つの電極と、それぞれが基板のスルーホールに挿通されかつそのスルーホールの周囲の電極に電気的かつ機械的に接続される少なくとも3つの端子と、基板の他方主面側で1対の端子に電気的かつ機械的に接続される圧電共振素子と、基板の他方主面側で1対の端子および他の端子に電気的かつ機械的に接続されるコンデンサ素子と、基板の他方主面側に取り付けられ圧電共振素子およびコンデンサ素子とを覆うケースを含む、圧電共振子である。

第2の発明は、複数の端子の一端が所定間隔を隔ててフレームに連結されたリードフレームを準備するステップと、1対の端子に接続されるべき

圧電共振子を準備するステップと、1対の端子および他の端子に接続されるべきコンデンサ素子を準備するステップと、圧電共振素子を1対の端子の一端に電気的かつ機械的に接続するステップと、コンデンサ素子を1対の端子および他の端子の一端に電気的かつ機械的に接続するステップと、端子を挿通するための少なくとも3つのスルーホールを有し、その一方主面に互いに間隔を隔ててそれぞれのスルーホールの周囲に電極が形成された基板を準備するステップと、圧電共振素子およびコンデンサ素子が接続された端子の他端を基板の他方主面側からスルーホールに挿通するステップと、スルーホールに挿通された端子とそのスルーホールの周囲の電極とを電気的かつ機械的に接続するステップと、電極に接続された端子をフレームから分離するステップと、圧電共振素子およびコンデンサ素子を覆うためのケースを準備するステップと、この圧電共振素子およびコンデンサ素子を覆うように、ケースを基板の一方主面に取り付けるステップとを含む、圧電共振子の製造方法

である。

(作用)

圧電共振素子およびコンデンサ素子が、端子に接続されかつケースで覆われる。

リードフレームを用いることによって、圧電共振子を製造する際、機械による流れ作業が可能にされる。

(発明の効果)

この発明によれば、圧電共振素子とコンデンサ素子とが内蔵された圧電共振子が得られる。しかも、この圧電共振子をたとえれば発振回路などに用いる場合、外部容量としてのコンデンサを接続する必要がない。そのため、従来の圧電共振子にコンデンサを接続したものに比べて、小型化が可能になり、その実装スペースを小さくすることができる。

また、製造の際、機械による流れ作業が可能にされるので、効率よく圧電共振子を製造することができる。

さらに、基板とケースとを同じ材料で形成すれ

ば、基板とケースとの安定な接着が行えるので密封性がよくなる。この場合、基板とケースとをセラミックスで形成すれば、基板とケースとの線膨張係数が同じようになるため、温度変化に対して安定になりヒートショックに対しても強くなる。

また、端子の他端の端面を基板の一方主面に面一に揃うように形成すれば、チップ部品として扱うことができる。

この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

(実施例)

第1A図ないし第1C図は、それぞれ、この発明の一実施例を示し、第1A図はその分解斜視図であり、第1B図はそれを裏返した斜視図であり、第1C図はその正面図である。また、第2図は第1A図ないし第1C図に示す実施例の回路図である。この圧電共振子10は、矩形状の基板12を含む。この基板12は、たとえばセラミックスなどの絶縁材料で形成される。基板12の中央には、

3つのスルーホール $14a$, $14b$ および $14c$ が、間隔を隔てて1列に形成される。さらに、基板 12 の一方主面には、特に第1B図に示すように、3つの電極 $16a$, $16b$ および $16c$ が、間隔を隔てて形成される。この場合、これらの電極 $16a$, $16b$ および $16c$ は、基板 12 の一方主面のスルーホール $14a$, $14b$ および $14c$ の周囲を含む部分に、それぞれ形成される。

この基板 12 のスルーホール $14a$, $14b$ および $14c$ には、3つの端子 18 , 20 および 22 がそれぞれ押通される。これらの端子 18 , 20 および 22 の中央部分は、電極 $16a$, $16b$ および $16c$ に、たとえばはんだ付けすることによって、それぞれ、電気的かつ機械的に接続される。

さらに、端子 18 および 22 の一端には、断面半円形のカップ状の保持部 $18a$ および $22a$ がそれぞれ形成される。これらの保持部 $18a$ および $22a$ は、それらの開口が対向するように形成される。そして、保持部 $18a$ および $22a$ の間

には、圧電共振素子 24 およびコンデンサ素子 26 が保持される。

圧電共振素子 24 は、第1A図に示すように、たとえばセラミックスなどからなる短冊状の圧電基板 $24a$ を含む。この圧電基板 $24a$ には、その一方主面の一端から中央にわたって電極 $25a$ が形成され、その他方主面の他端から中央にわたって電極 $25b$ が形成される。また、これらの電極 $25a$ および $25b$ は、圧電基板 $24a$ の中央で対向するように形成されている。したがって、この圧電共振素子 24 は、エネルギー閉じ込め形の厚み滑り圧電共振素子として構成される。そして、この圧電共振素子 24 は、保持部 $18a$ および $22a$ に保持された状態で、電極 $25a$ の端が保持部 $18a$ に、電極 $25b$ の端が保持部 $22a$ に、それぞれ、たとえばはんだ付けすることによって、電気的かつ機械的に接続される。したがって、圧電共振素子 24 は、1対の端子 18 および 22 に電気的に接続されることになる。

コンデンサ素子 26 は、特に第1A図に示すよ

うに、たとえば短冊状の誘電体基板 $26a$ を含み、誘電体基板 $26a$ の一方主面には、1対の第1のコンデンサ電極 $27a$ および $27b$ が間隔を隔てて形成される。さらに、この誘電体基板 $26a$ の他方主面には、特に第3A図および第3B図に示すように、第2のコンデンサ電極 $27c$ が、1対の第1のコンデンサ電極 $27a$ および $27b$ に同時に対向するように形成される。そして、このコンデンサ素子 26 は、保持部 $18a$ および $22a$ に保持された状態で、第1のコンデンサ電極 $27a$ および $27b$ が保持部 $18a$ および $22a$ に、第2のコンデンサ電極 $27c$ が端子 20 の一端に、それぞれ、たとえばはんだ付けすることによって、電気的かつ機械的に接続される。したがって、コンデンサ素子 26 は、1対の端子 18 および 22 と他の端子 20 とに電気的に接続される。

このように、圧電共振素子 24 とコンデンサ素子 26 とが、保持部 $18a$ および $22a$ に保持されかつ端子 18 , 20 および 22 に接続された状態を、第4図に示す。したがって、この圧電共振

子 10 では、第2図に示す回路構成となる。

さらに、下端に開口を有するたとえば直方体状のケース 28 が、圧電共振素子 24 およびコンデンサ素子 26 などを覆うようにして、基板 12 の他方主面にたとえば接着剤で接着される。したがって、圧電共振素子 24 およびコンデンサ素子 26 は、基板 12 およびケース 28 で封止された状態となる。

また、このケース 28 は、たとえば基板 12 と同じ材料すなわちセラミックスで形成されている。このように、ケース 28 と基板 12 とを同じ材料で形成すれば、基板 12 とケース 28 との安定な接着が可能になり、全体の密封性および機械的強度がよくなる。また、基板 12 とケース 28 との線膨張係数が同じようになるので、ヒートショックなどの温度変化に対しても強くなる。なお、このケース 28 は、セラミックス以外にたとえば合成樹脂などの材料で形成されてもよい。

次に、第1A図ないし第1C図に示した圧電共振子 10 の製造方法の一例について説明する。

まず、第5図に示すように、リードフレーム30が準備される。このリードフレーム30は、1対の端子18および22を含む。これらの端子18および22は、金属フレーム32のリード部34および34から上方に延びて形成される。また、これらの端子18および22は、その保持部18aおよび22aが圧電共振素子24およびコンデンサ素子26の長手方向の長さとほぼ同じ間隔を隔てるようにして形成される。さらに、この金属フレーム32には、端子20が、他のリード部34から延び端子18および22の間に形成される。

このリードフレーム30は、たとえば、1枚の金属板を第6図に示すように、端子18, 20および22を含む形状に打ち抜き、さらに、保持部18aおよび22aを形成するために、その必要な部分を第6図矢印AおよびBで示す方向に折り曲げることによって、形成される。

さらに、圧電共振素子24およびコンデンサ素子26が準備される。

そして、圧電共振素子24およびコンデンサ素

子26が、第4図に示すように、端子18および22の保持部18aおよび22aの間に押入される。この状態で、圧電共振素子24およびコンデンサ素子26は、保持部18aおよび22aに保持される。

それから、圧電共振素子24の電極25aとコンデンサ素子26の第1の電極27aとが保持部18aに、圧電共振素子24の電極25bとコンデンサ素子26の第1のコンデンサ電極27bとが保持部22aに、コンデンサ素子26の第2のコンデンサ電極27cが端子20の一端に、それぞれ、たとえばはんだ付けすることによって、電気的かつ機械的に接続される。

さらに、基板12が準備される。この基板12は、それに3つのスルーホール14a, 14bおよび14cが形成され、その一方正面に3つの電極16a, 16bおよび16cが形成される。

そして、端子18, 20および22の他端が、基板12の他方正面側からスルーホール14a, 14bおよび14cに押通され、電極16a, 1

6bおよび16cに、たとえばはんだ付けすることによって、それぞれ電気的かつ機械的に接続される。

それから、第5図1点鎖線で示す部分で、端子18, 20および22が金属フレーム32（リード部34）から切り離される。

そして、ケース28が、圧電共振素子24およびコンデンサ素子26などを覆うようにして、基板12の他方正面にたとえば接着剤で接着され、第1A図ないし第1C図に示す圧電共振子10が作られる。

第7図は第1A図ないし第1C図に示す実施例の変形例を示す正面図である。この実施例では、特に端子18, 20および22の端部が、基板12の一方正面に面一になるように形成されている。したがって、この実施例では、基板12の一方正面の電極16a, 16bおよび16cが外部電極として用いられるため、チップ部品として扱うことができる。このように、端子18, 20および22は、基板12の一方正面に面一に形成され

てもよいのである。

4. 図面の簡単な説明

第1A図ないし第1C図は、それぞれ、この発明の一実施例を示し、第1A図はその分解斜視図であり、第1B図はそれを裏返した斜視図であり、第1C図はその正面図である。

第2図は第1A図ないし第1C図に示す実施例の回路図である。

第3A図および第3B図は、それぞれ、コンデンサ素子を示し、第3A図はその背面図であり、第3B図はその右側面図である。

第4図は端子、圧電共振素子およびコンデンサ素子の位置関係を示す図解図である。

第5図は第1A図ないし第1C図の圧電共振子を製造するためのリードフレームの一例を示す要部斜視図である。

第6図は第5図に示すリードフレームを製造する工程を示す平面図である。

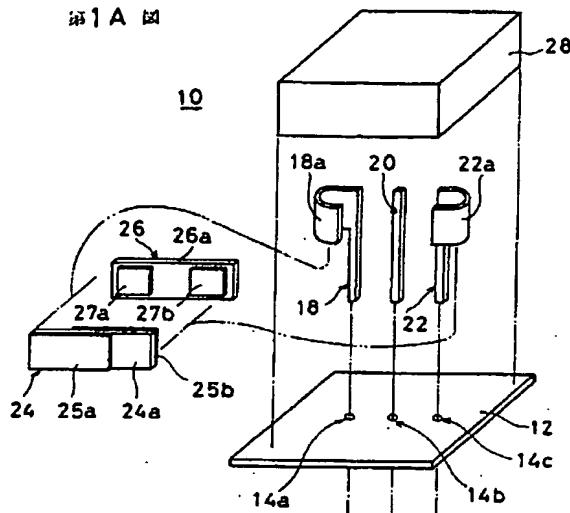
第7図は第1A図ないし第1C図に示す実施例の変形例を示す正面図である。

第8図はこの発明の背景となる従来の圧電共振子の一例を示す図解図である。

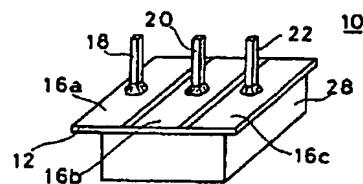
図において、10は圧電共振子、12は基板、14a, 14bおよび14cはスルーホール、16a, 16bおよび16cは電極、18, 20および22は端子、18aおよび22aは保持部、24は圧電共振素子、26はコンデンサ素子、28はケース、30はリードフレームを示す。

特許出願人 株式会社 村田製作所
代理人 弁理士 岡田全啓
(ほか1名)

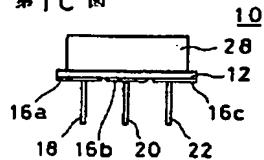
第1A図



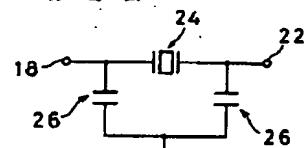
第1B図



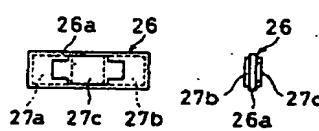
第1C図



第2図



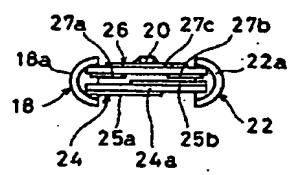
第3A図



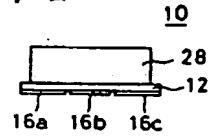
第3B図



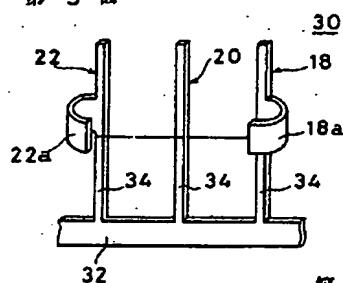
第4図



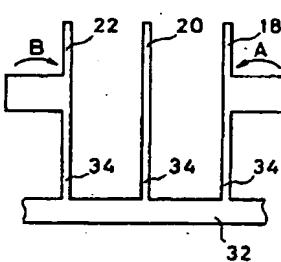
第7図



第5図



第6図 30



第8図

